

# 基于烟气流动特性的厨房油烟吸净技术 研究与实施

李志峰

宁波方太厨具有限公司

# 目 录

**1 现状与问题**

**2 烹饪烟气的流动特性**

**3 方太典型技术与实施**

**4 评价与测试方法**

**5 发展与研讨**

# 家庭烹饪油烟处理技术现状

## 健康需求

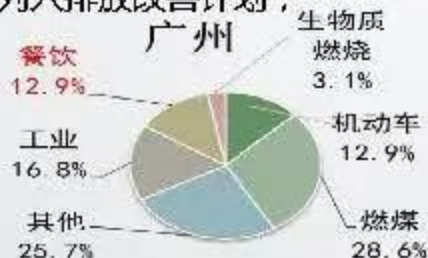
- ◆ 烹饪油烟的治理需求；
- ◆ 良好用户体验需求；

煮妇患肺癌  
油烟成黑手



## 环保需求

- ◆ 国务院出台“大气污染防治计划”，明确将家用吸油烟机列入排放改善计划；



## 吸油烟机需突破技术领域

### 油烟高效捕集：

现有吸油烟机通过迭代优化，捕集效率较高，但仍然存在爆炒时产生的瞬时大油烟，存在油烟逃逸现象，厨房残留油烟浓度较高

### 油烟高效净化：

现有吸油烟机通过机械分离、静电分离等手段，可以实现一定程度的油烟净化，但油烟高效分离、VOCs净化处理水平仍然低，恶化空气质量

### 油烟高效排放：

现有吸油烟机通过加大功率、提升了排放能力，但是高层住宅公用烟道阻力大，油烟拥堵，出现倒烟窜味

### 声音品质：

现有吸油烟机通过风机风道优化、降噪手段研究，降低了噪声，用户烹饪时，在空间较小的厨房，油烟机的噪声较大，影响用户的使用体验

方太有责任和使命对油烟机的高效吸排和净化技术进行研究并应用。

旨在解决烹饪油烟对室内外空气环境的污染问题，达到保护人体健康，减少环境污染的目的。

# 目 录

**1** 现状与问题

**2** 烹饪烟气的流动特性

**3** 方太典型技术与实施

**4** 评价与测试方法

**5** 发展与研讨

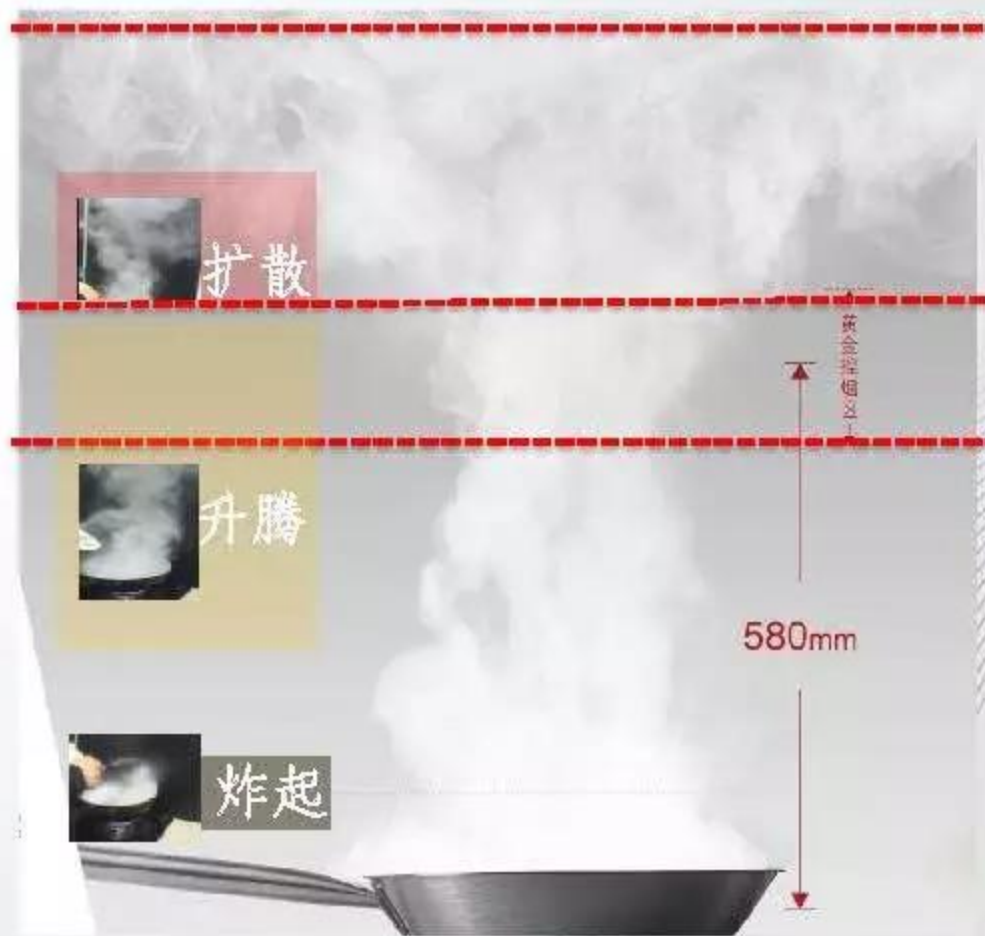


# 典型烹饪烟气流动特性

FOTILE 方太

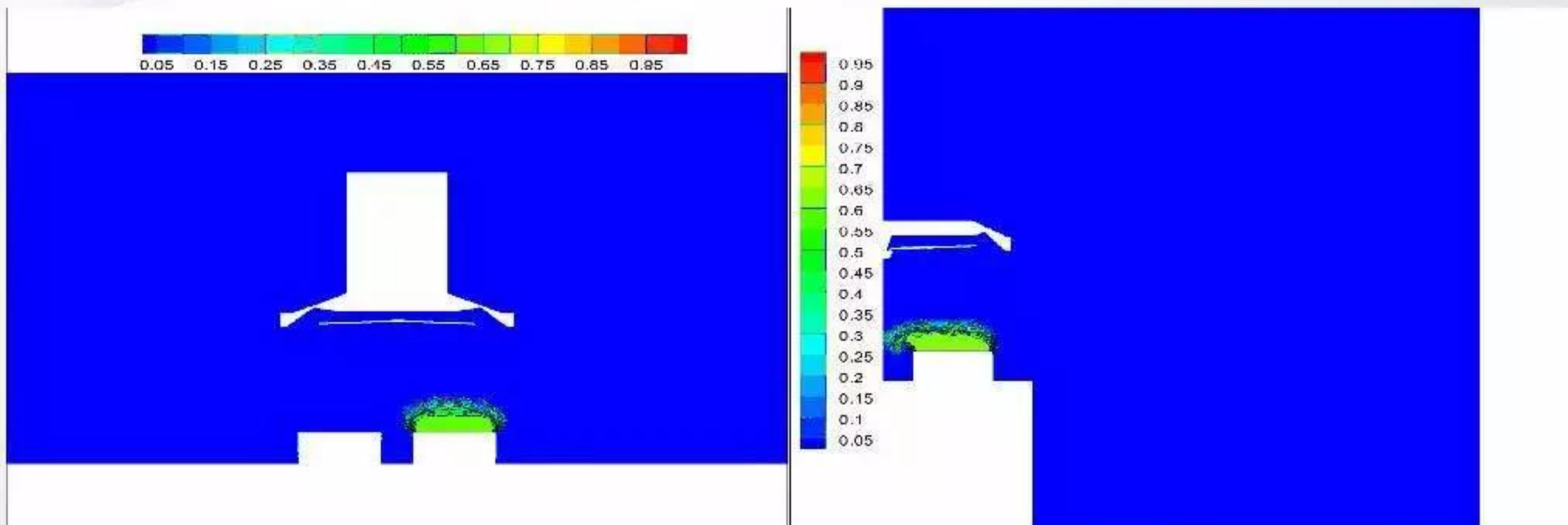


通过高速摄影，可以看到，烹饪烟气的升腾状态。  
自然状态下，油烟的运动经过三个过程：  
炸起、升腾、扩散。



# 油烟机作用下烹饪烟气流动特性

FOTILE 方太

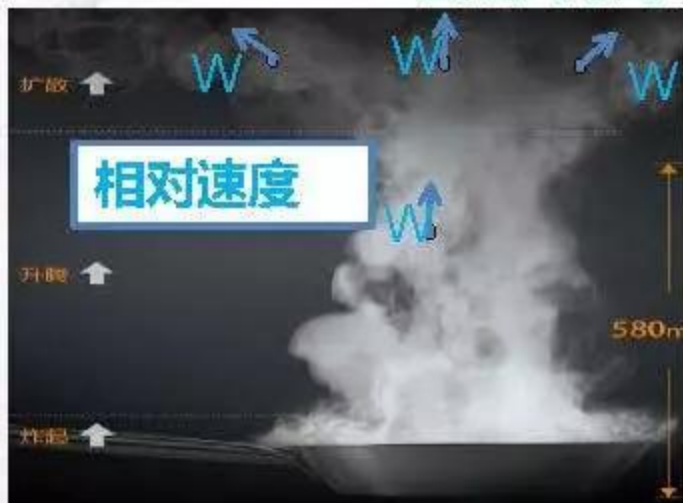


- 对油烟发散到吸入油烟机的过程通过CFD多相流瞬态模拟，能对油烟在油烟机外流场的形态有较为深入的认识。
- 可以看到，有油烟机作用条件下，油烟升腾至吸入油烟机以及发生泄漏的过程，烟气流动特性也经历了炸起、升腾、扩散过程。

# 吸油烟原理

FOTILE 方太

$$\text{油烟实际运动速度} \vec{C} = \text{油烟升腾速度} \vec{W} + \text{外流场速度} \vec{U}$$

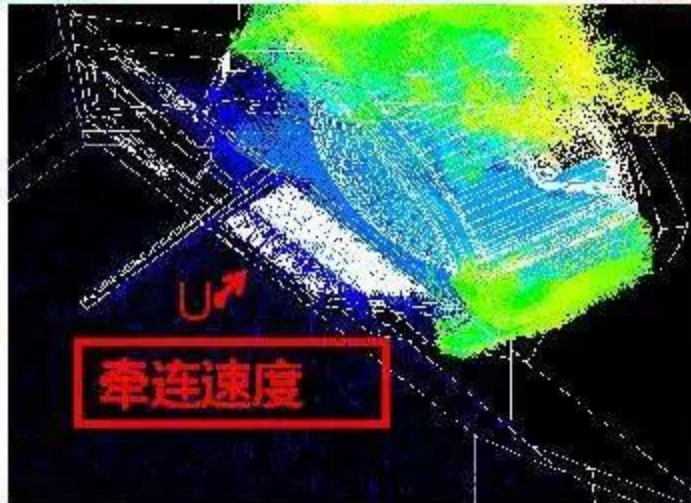


油烟升腾模型

## W : 油烟相对速度

W1 : 油烟量、油烟成分、油烟流动速度和范围 (火力、锅类型、烹饪食材、烹饪方法.....)

W2 : 废气量、废气成分、废气流动速度和范围 (天然气或液化气、燃烧效率、燃烧气量...)



烟机外流场模型

## U : 吸风口气流的牵连速度

主要影响因素为：

- 1 吸风口的位罝、面积、形状
- 2 工作风量



油烟实际运动模型

结论：牵连速度的大小、方向和分布直接影响吸烟效果！



# 目 录

**1** 现状与问题

**2** 烹饪烟气的流动特性

**3** 方太典型技术与实施

**4** 评价与测试方法

**5** 发展与研讨



## 方太油烟机三大系列

- 针对油烟的不同流动阶段，为了实现油烟的高效捕集
- 兼顾外观工业设计，实现外观与装修风格的匹配

衍生了三种形态的油烟机产品



**智能风魔方**  
近吸直排不跑烟



**智能云魔方**  
蝶翼环吸不跑烟



**智能星魔方**  
双擎强排不跑烟

# 方太典型技术与实施——风魔方

静电分离装置  
静电分离

高速离心风机  
甩吸接触分离

仿生过滤油网  
再次接触分离

格栅净畅油网  
初次接触分离

低噪动力系统  
高效静吸

自动隔烟屏  
提升吸油烟效果

宽域全面进风  
防止油烟逃逸

直线速吸进风  
油烟进风通畅



油脂分离度：98%（JQ01TA-H）

# 方太典型技术与实施——云魔方

静电分离装置  
静电分离

直流离心风机  
甩吸接触分离

双层过滤油网  
双重接触分离

科恩达导烟板  
初次冷凝过滤

直流动力系统  
高效静吸

复合降噪技术  
改善声音品质

油烟智能监测  
自动升降蝶翼板  
提升吸油烟效果

四面环吸进风  
防止油烟逃逸



油脂分离度：98% (EM7T.S-H)



# 方太典型技术与实施——星魔方

## 五重过滤

静电分离装置  
静电分离

双级离心风机  
甩吸接触分离

旋转动态油网  
旋转切割分离

仿生过滤油网  
再次接触分离

长条格栅油网  
初次接触分离

双级动力系统  
高效静吸

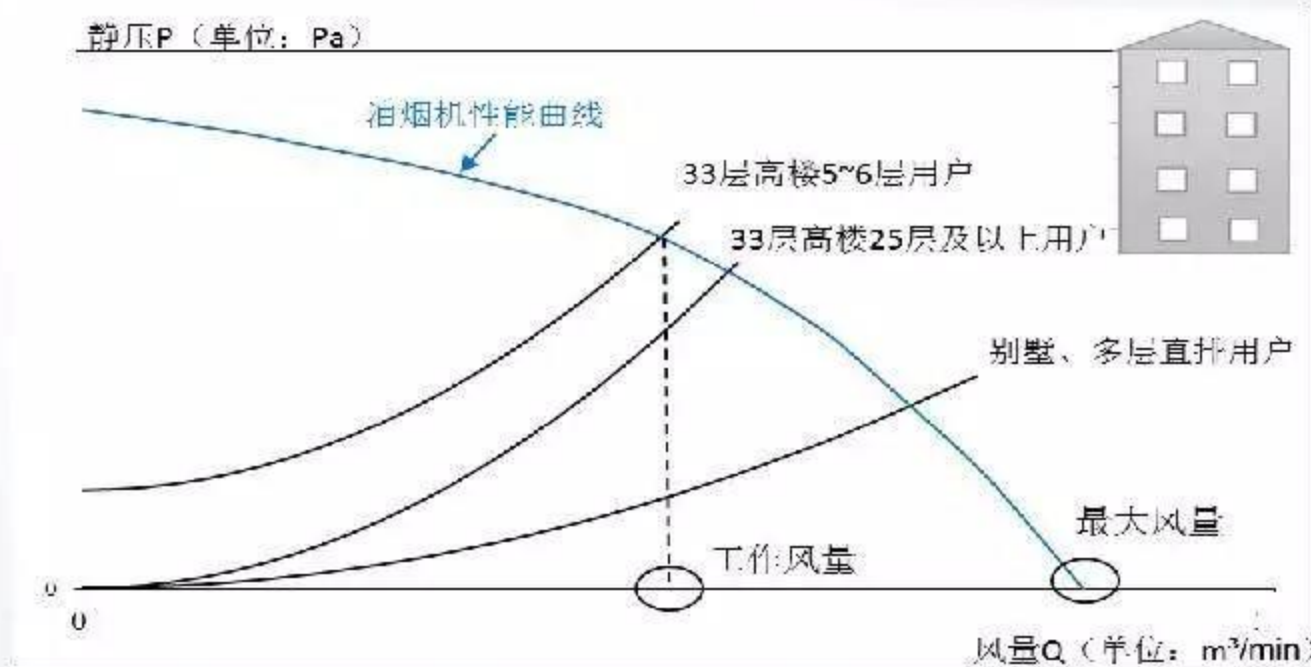
油烟智能监测  
自动隔烟屏  
提升吸油烟效果

宽域全面进风  
防止油烟逃逸

油脂分离度：98% Z1T-H



# 典型使用环境下油烟机工况

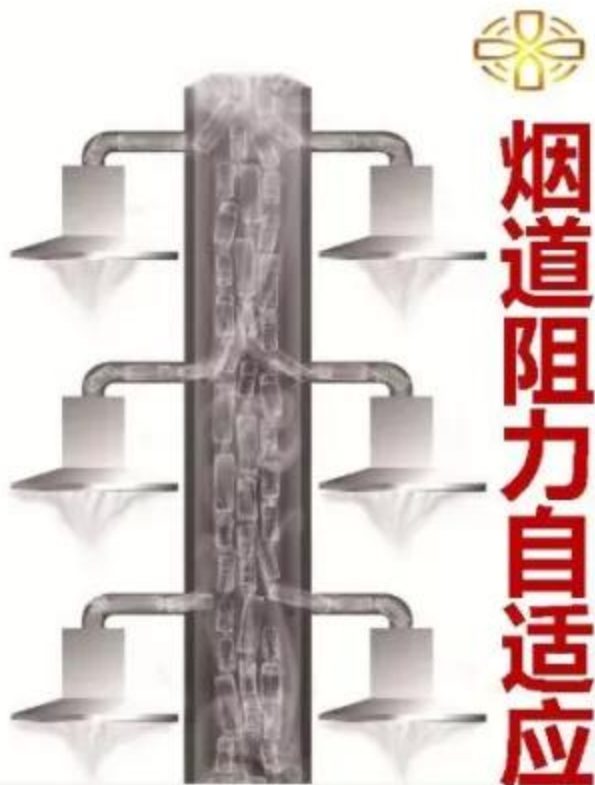


- 油烟机实际运行的工作风量与最大风量（标称风量）差异较大；
- 不同使用环境下，吸油烟机运行的工况差异较大；
- 油烟机实际阻力多变的环境核心动力系统的设计提出了更高的要求，需要开展多工况多目标协同优化设计

# 方太典型技术与实施—高效排烟

FOTILE 方太

智能  
高效  
排烟



实时检测，当烟道阻力变大，双驱动力自动增压至峰值**650Pa**，增压推送，弥补管道阻力损失，确保排烟无阻。



内置伺服烟感光敏传感器，检测**炸锅瞬间大油烟**，“**闻烟**”而动，主动开启**增压模式**，加大实际排量，确保油烟再大也不会逃逸。



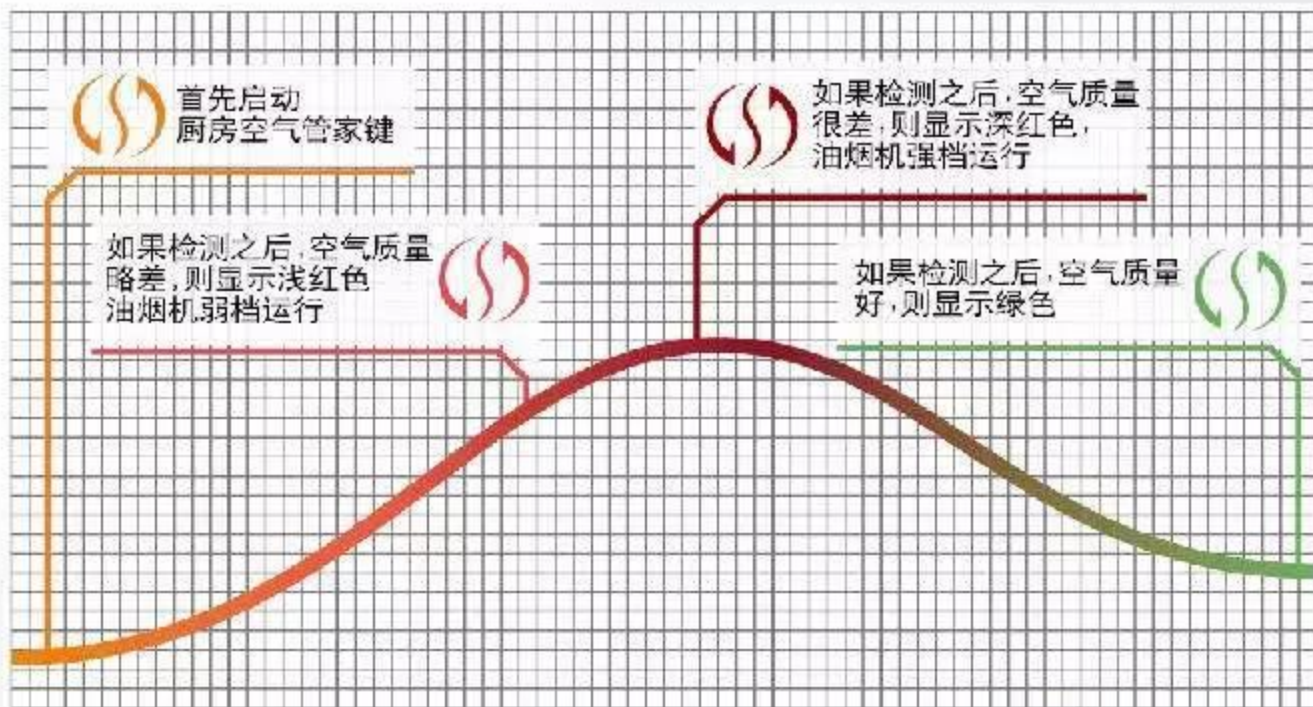
# 方太典型技术与实施—厨房空气质量

## 厨房空气管家

全时段享受新鲜空气

厨房空气管家运行后，油烟机实时监测厨房空气质量，当污染气体超标后，会开启油烟机排除有害气体，保障家人健康。

检测气体：甲醛、氨气、一氧化碳、苯、香烟烟雾、酒精、氩气、倒烟串味、油烟余味。



当污染气体浓度在1.5-3.0ppm时启动弱档, 当 $\geq 3.0$ ppm时启动强档。

# 目 录

**1** 现状与问题

**2** 烹饪烟气的流动特性

**3** 方太典型技术与实施

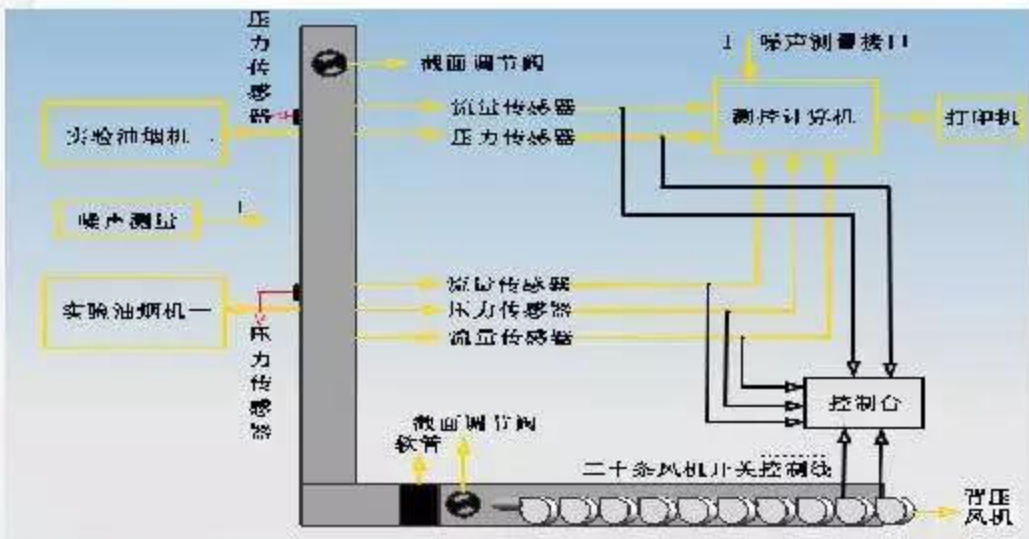
**4** 评价与测试方法

**5** 发展与研讨

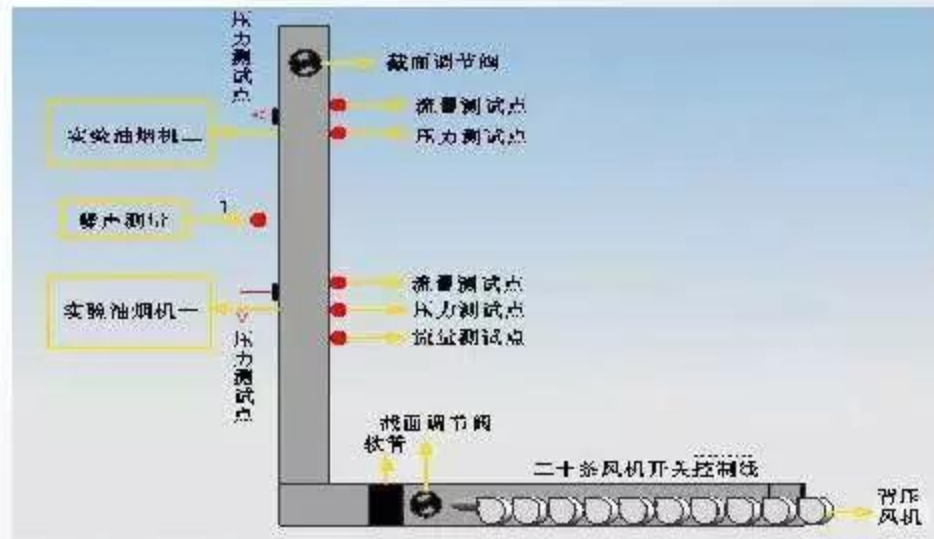


# 评价与测试方法

## 用户工况模拟



高层楼房烟道模拟



吸油烟机性能测试厨房

建立的高层楼房烟道模拟系统

准确测定吸油烟机的实际用户状态工作性能

# 评价与测试方法

## 吸油烟效果评价



引入了高清图像识别、颗粒物浓度测量等新的技术手段

综合评价吸油烟效果

# 评价与测试方法

## 净化效果评价

在空气质量日益受到关注的今天，餐饮油烟作为大气污染源之一，家用油烟机的油脂分离度也逐渐成为其最关键的指标之一，也越来越得到厂家和用户的关注。



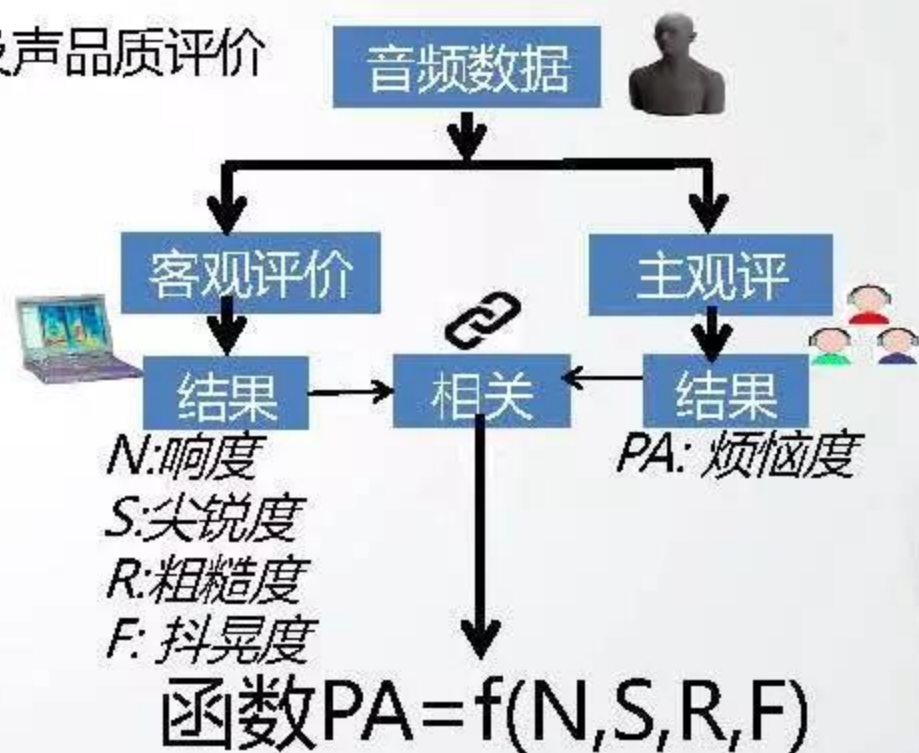
基于GB17713-2011建立的油脂分离度测试和气味降低度测试



# 评价与测试方法

FOTILE 方太

空气性能及声品质评价



通过这种主客观相结合的方式，以求达到更好的声音品质感。



# 目 录

1

现状与问题

2

烹饪烟气的流动特性

3

方太典型技术与实施

4

评价与测试方法

5

发展与研讨

## 发展与研讨

- 1、吸油烟效果评价：需要通过不断的探索研究，提炼出能够上升到标准层面的评价方法，具有可重复性及可操作性
- 2、排放指标：商用的有关于油烟最高允许排放浓度和油烟净化设施最低去除效率，家用的比如PM2.5,VOCs暂未涉及
- 3、开放式厨房，气流扰动情况下如何提升吸油烟效果，以及厨房空气质量的治理。